

1998P03874DE; kein Ausland



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 198 52 326 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
C 23 C 14/24
C 23 C 14/14

⑯ Aktenzeichen: 198 52 326.2
⑯ Anmeldetag: 12. 11. 98
⑯ Offenlegungstag: 18. 11. 99

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

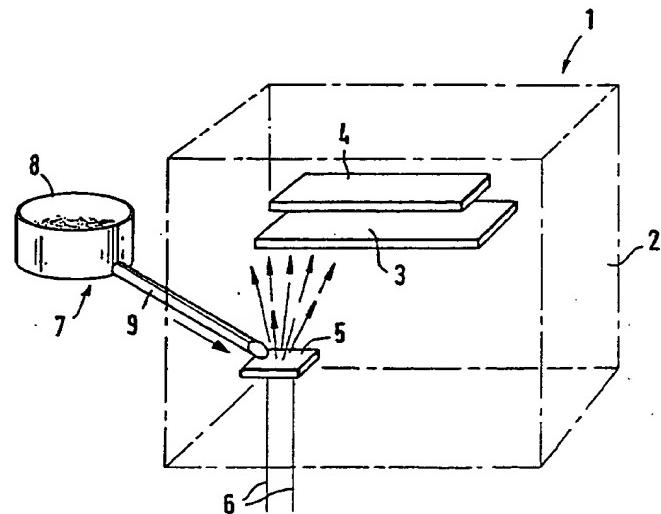
⑯ Erfinder:
Fuchs, Manfred, Dipl.-Ing., 90427 Nürnberg, DE;
Hell, Erich, Dr., 91054 Erlangen, DE; Mattern, Detlef,
Dr., 91056 Erlangen, DE

⑯ Entgegenhaltungen:
DE 38 03 189 C2
US 57 36 069
US 37 72 174
JP 55-65 359 A (in Pat. Abstr. of JP, C-20);

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑯ Verfahren zum Herstellen eines mit einem dotierten Leuchtstoff beschichteten Substrats sowie Vorrichtung zum Bedampfen eines Substrats mit einem Beschichtungsstoff
⑯ Verfahren zum Herstellen eines mit einem dotierten Leuchtstoff beschichteten Substrats, wobei ein pulver- oder granulatförmiger, dotierter Leuchtstoff in einer Bedampfungskammer einer Bedampfungsvorrichtung im Vakuum auf eine erwärmte Verdampfungsquelle gegeben wird, wo er sofort verdampft und sich auf dem Substrat abscheidet.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines mit einem dotierten Leuchtstoff beschichteten Substrats.

Solche Substrate werden beispielsweise für Strahlungsdetektoren, die im Rahmen röntgentechnologischer Anwendungen, wie beispielsweise der Radiologie oder der Mammographie eingesetzt werden, verwendet. Mittels solcher Detektoren und insbesondere der leuchtstoffbeschichteten Substrate ist es möglich, die einfallende Strahlung in mittels entsprechend nachgeschalteter Elektronik ausles- und verarbeitbare Information umzuwandeln. Als hierfür geeignete dotierte Leuchtstoffe kommen Gallium-dotierte Systeme, wie beispielsweise CsBr:Ga, RbBr:Ga oder CsI:Ga zum Einsatz. Als Dotierstoff dient in einem Fall GaBr, im anderen Fall GaI.

Problematisch insbesondere bei dem Dotierstoff GaBr ist seine Instabilität, dieser Stoff ist nicht isoliert darstellbar. Aus US 5 736 069 ist ein Verfahren zum Erzeugen einer dotierten Leuchtstoffschicht auf einem Substrat bekannt, gemäß welchem die Ausgangsstoffe für den Leuchtstoff entsprechend der gewünschten Dotierung zunächst gemischt, anschließend bei beispielsweise 400°C getrocknet und hier nach bei hoher Temperatur (z. B. 925°C) ein Einkristall des Leuchtstoffes gezüchtet wird. Der pulverförmige Leuchtstoff wird durch Mahlen des Einkristalls gewonnen und in einer Lösung eines Bindematerials (z. B. Polyethylenacrylat) in einem Lösungsmittel (z. B. Ethylenacetat) dispergiert. Das eigentliche Leuchtstoffsubstrat, beispielsweise die Leuchtstofffolie, wird durch Beschichten (Aufrollen oder Sedimentieren) des Substrats mit der Dispersion und anschließendem Trocknen hergestellt.

Eine weitere Möglichkeit der Beschichtung besteht darin, den dotierten Leuchtstoff im Rahmen einer gemeinsamen Verdampfung (Co-Verdampfung) zweier Stoff im Vakuum mittels zweier Verdampfungsquellen unter Verwendung einer Bedampfungsvorrichtung aufzubringen. Die gewünschte Dotierung wird über die unterschiedlichen Kondensationsraten des Röntgenabsorberstoffes (im allgemeinen ein Alkalihalogenid, z. B. CsI, CsBr) und des Dotierungsmaterials, z. B. TlI, eingestellt. Im Rahmen eines solchen Verfahrens können aber nur solche Leuchtstoffe erzeugt werden, deren Dotierungsmaterial chemisch stabil oder zumindest als pulverförmiges Material isoliert herstellbar ist, was hinsichtlich des Dotierungsstoffes GaBr aber gerade nicht möglich ist.

Der Erfolg liegt damit das Problem zugrunde, ein verbessertes Verfahren zum Herstellen eines mit einem dotierten Leuchtstoff beschichteten Substrats anzugeben.

Zur Lösung dieses Problems ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen, daß ein pulver- oder granulatförmiger, dotierter Leuchtstoff in einer Bedampfungskammer einer Bedampfungsvorrichtung im Vakuum auf eine erwärmte Verdampfungsquelle gegeben wird, wo er sofort verdampft und sich auf dem Substrat abscheidet, wobei erfindungsgemäß ein mit Gallium dotierter Leuchtstoff verwendet werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren geht von einem im Pulver- oder Granulatform vorliegenden, bereits dotierten Leuchtstoff aus, wie er beispielsweise gemäß US 5 736 069 herstellbar ist. Dieser insoweit "fertige" Leuchtstoff, der nun lediglich noch zur Herstellung des Substrats auf selbiges aufzubringen ist, wird im Vakuum der Bedampfungskammer einer "Blitzverdampfung" unterworfen, indem er auf eine hochgeheizte Verdampfungsquelle gegeben wird, auf welcher er unmittelbar nach dem Auftreffen verdampft, und anschließend auf dem Substrat unter Bildung der Beschichtung kondensiert. Die Blitzverdampfung ermöglicht es mit

besonderem Vorteil eine Entmischung des dotierten Leuchtstoffes, der aus dem Röntgenabsorbermaterial und dem Dotierstoff besteht, zu vermeiden, was der Fall wäre, wenn dieser pulver- oder granulatförmige Leuchtstoff einer allmählichen Verdampfung, bei welcher er erst z. B. von Raumtemperatur ausgehend hochgeheizt wird, zu besorgen wäre. Auf diese Weise kann unter Ausnutzung der vielen Vorteile eines Aufdampfverfahrens im Hinblick auf die Schichtenschaften eine dotierte Leuchtstoffschicht und insbesondere eine mit Gallium dotierte Leuchtstoffschicht in einem Aufdampfverfahren hergestellt werden, wobei es sich im Hinblick auf eine sofortige Verdampfung als zweckmäßig herausgestellt hat, wenn der verwendete pulver- oder granulatförmige Leuchtstoff einen mittleren Korndurchmesser ≤ 5 mm, insbesondere aus dem Bereich 0,05 mm bis 5 mm aufweist.

Erfindungsgemäß kann der Leuchtstoff aus einem Vorratsbehälter mittels einer Fördereinrichtung zur Verdampferquelle gebracht werden, wobei hierfür zweckmäßigerweise ein Vibrations- oder Zentrifugalförderer verwendet wird. Durch Variation der Fördergeschwindigkeit kann vorteilhaft die auf die Verdampfungsquelle gegebene Leuchtstoffmenge eingestellt werden, d. h., auf diese Weise kann die Wachstumsgeschwindigkeit der Leuchtstoffschicht beeinflußt werden. Auch kann hierdurch das Verdampfungsverhalten beeinflußt werden, da hierüber kontrolliert werden kann, daß nicht zuviel Leuchtstoff pro Zeiteinheit auf die Verdampfungsquelle gegeben wird, was zu Verdampfungsproblemen führen kann. Der Leuchtstoff selbst kann vor Aufgabe auf die Verdampfungsquelle in einen Aufnahmeträger mit einer Auslaßöffnung gegeben werden, aus welcher er kontinuierlich und stetig auf die Verdampfungsquelle rieselt.

Alternativ zur Förderung des Leuchtstoffs mittels der Fördereinrichtung kann der Leuchtstoff auch in einen mit einer reversibel schließbaren Auslaßöffnung, deren Öffnungsgrad zur Einstellung der abgegebenen Leuchtstoffmenge erfindungsgemäß auch variiert werden kann, versehenen Aufnahmeträger gegeben werden.

Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn der in dem Vorratsbehälter und/oder der Fördereinrichtung und/oder dem Aufnahmeträger befindliche Leuchtstoff gekühlt wird, bevorzugt auf Raumtemperatur, so daß vermieden wird, daß der Leuchtstoff bereits vor Aufgabe auf die Verdampfungsquelle infolge der im Inneren der Bedampfungskammer herrschenden Temperatur teilweise abdampft. Die Temperatur im Inneren der Bedampfungskammer beträgt ca. 150°C bis 250°C, wobei die Temperaturerhöhung u. a. von dem während der Bedampfung erfindungsgemäß erwärmten Substrat herrührt. Das Substrat selbst kann erfindungsgemäß während der Bedampfung rotieren, wobei in diesem Fall die Verdampfungsquelle zweckmäßigerweise exzentrisch zur Rotationsachse angeordnet sein kann, um eine gleichmäßige Beschichtung zu gewährleisten.

Weiterhin kann eine Verdampfungsquelle mit Leuchtstoff-Dampfstrom leitenden Mitteln verwendet werden, wobei sich hierfür eine solche in Form eines seitlich geschlossenen Behältnisses mit der Stromleitung dienenden Wänden als zweckmäßig erwiesen hat. Diese Wände ermöglichen zum einen, den abgehenden Leuchtstoff-Dampfstrom in Richtung des ggf. rotierenden Substrats zu kanalisiern und kontrolliert auf dieses zu leiten, daneben verhindern sie aber auch ein seitliches Spritzen des aufgegebenen Leuchtstoffs, wenn dieser wenngleich für extrem kurze Zeitdauer in der flüssigen Phase vorliegt.

Neben dem Verfahren betrifft die Erfindung ferner eine Vorrichtung zum Bedampfen eines Substrats mit einem Beschichtungsstoff, insbesondere einem Leuchtstoff, welche

zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens geeignet ist. Diese Vorrichtung umfaßt eine Bedampfungskammer, in der ein Vakuum erzeugbar ist und in der wenigstens eine Bedampfungsquelle vorgesehen ist, die mittels eines zugeordneten Heizmittels erwärmbar ist, sowie zur Aufnahme des pulver- oder granulatförmigen Beschichtungsstoffes ausgebildeten Mittel, von denen oder mittels welcher der Leuchtstoff auf die dazu separat angeordnete Verdampfungsquelle zur sofortigen Verdampfung gebar ist.

Die Mittel umfassen erfundungsgemäß einen den Beschichtungsstoff aufnehmenden Vorratsbehälter sowie eine diesem zugeordnete zur Fördereinrichtung, zweckmäßigerverweise in Form eines Vibrations- oder Zentrifugalförderers, zum Fördern des Stoffes zur Verdampfungsquelle. Ferner kann ein der Fördereinrichtung, deren Fördergeschwindigkeit zur Einstellung der Abgabemenge variierbar ist, nachgeordneter Aufnahmetrichter mit einer Auslaßöffnung vorgesehen sein.

Gemäß einer ersten Erfindungsausgestaltung kann der Vorratsbehälter außerhalb der Bedampfungskammer und die Fördereinrichtung sich in das Kammerinnere erstreckend angeordnet sein. Alternativ hierzu kann der Vorratsbehälter und die Fördereinrichtung, und ggf. der Aufnahmetrichter, auch im Inneren der Bedampfungskammer vorgesehen sein.

Gemäß einer weiteren Erfindungsausgestaltung können die Mittel einen den Beschichtungsstoff aufnehmenden Aufnahmetrichter mit einer reversibel schließbaren Auslaßöffnung umfassen, die zum Aufbringen des Beschichtungsstoffes geöffnet wird, und deren Öffnungsgrad variiert werden kann. Auch eine Kühlung der Mittel kann vorgesehen sein.

Schließlich können an der Verdampfungsquelle Mittel zum Leiten des Dampfstromes vorgesehen sein, wobei die Verdampfungsquelle hierfür vorteilhaft nach Art eines seitlich geschlossenen Behältnisses mit der Stromleitung dienten Wänden ausgebildet sein kann, welche vom Behältnisboden senkrecht oder unter einem Winkel dazu abstehen können. Die Seitenwände selbst können hierbei gezielt erwärmt werden, wozu ggf. separate Heizmittel vorgesehen sein können. Neben der Möglichkeit, daß das Substrat unter Verwendung von geeigneten Mitteln erwärmbar ist, kann das Substrat auch rotierbar sein, wobei die Verdampfungsquelle exzentrisch zur Rotationsachse angeordnet sein kann.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Da bei zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze einer erfundungsgemäßen Vorrichtung einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Prinzipskizze einer Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 3 eine Vorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform in Form einer Prinzipskizze und

Fig. 4 bis 10 verschiedene Ausführungsformen von Verdampfungsquellen.

Fig. 1 zeigt in Form einer Prinzipskizze eine erfundungsgemäße Vorrichtung 1 zum Bedampfen eines Substrats mit einem Beschichtungsstoff, wobei von dieser Vorrichtung äußere Gehäuseteile nicht dargestellt sind, sondern lediglich die Bedampfungskammer 2, auf die es hier entscheidend ankommt. In dieser Bedampfungskammer ist über nicht näher gezeigte Pumpenmittel ein Vakuum erzeugbar. Im Inneren der Bedampfungskammer 2 ist das Substrat 3 an entsprechenden Haltemitteln anbringbar, wobei dieses Haltemittel auch für eine Rotation des Substrats 3 ausgebildet seine können. Dem Substrat 3 zugeordnet ist eine Heizeinrichtung 4, um das Substrat auf eine Temperatur von ca. 150–250°C zu erwärmen, was eine Optimierung der Schichteigenschaften ermöglicht, wie beispielsweise die Leuchteigenschaften,

z. B. Lichtausbeute oder die Modulationsübergangsfunktion (MTF), wobei die Temperatur kontrolliert und geregelt werden kann.

Ferner ist im Inneren eine Verdampfungsquelle 5 vorgesehen, die elektrisch über entsprechende Stromzuführungen 6 heizbar ist. Auf diese Verdampfungsquelle 5 wird der zu verdampfende pulver- oder granulatförmige, dotierte Leuchtstoff gegeben, wobei die Verdampfungsquelle 5 im Zeitpunkt der Aufgabe bereits hochgeheizt ist. Als ein solcher dotierter Leuchtstoff kann beispielsweise CsBr:Ga, RbBr:Ga oder auch CsI:Ga verwendet werden. Die Aufgabe des pulver- oder granulatförmigen Leuchtstoffes, der einen mittleren Körndurchmesser von bevorzugt 0,05 bis 5 mm aufweisen sollte, auf die bereits hochgeheizte Verdampfungsquelle führt zu einer "Blitzverdampfung", d. h., der Leuchtstoff wird sofort bei Auftreffen auf die heiße Verdampfungsquelle verdampft. Wie durch die Pfeile angegeben, trifft der Dampfstrom auf das Substrat 3, wo er kondensiert und unter Erzeugung der Leuchtstoffschicht sich abscheidet. Für eine gleichmäßige Beschichtung der Substratfläche hinsichtlich der Flächenbelegung wird die Verdampfungsquelle, die bevorzugt aus einem Wolfram- oder Molybdänblech besteht, bei einer rotierbaren Anordnung des Substrats 3 exzentrisch zur Rotationsachse des Substrats 3 angeordnet. Das heißt, das rotierende Substrat 3 wird quasi durch den relativ gerichtet nach oben strömenden Dampf hindurch gedreht. Für eine noch gerichteteren Verdampfung des Leuchtstoffs ist es vorteilhaft, die Verdampfungsquelle mit Seitenwänden zu versehen und auch diese mitzuheizen, wodurch der Dampfstrom einerseits kontrolliert und kanalisiert zur Kondensationsebene des rotierenden Substrats abgelenkt werden kann, zum anderen können beim wenngleich auch nur sehr kurzzeitigen Übergang in die flüssige Phase Spritzer vermieden werden. Auf die Ausgestaltung der Verdampfungsquelle wird nachfolgend noch eingegangen.

Um den Leuchtstoff auf die Verdampfungsquelle 5 aufzugeben, sind im gezeigten Beispiel Mittel 7, die den Leuchtstoff aufnehmen, vorgesehen. Diese Mittel 7 umfassen einen Vorratsbehälter 8, in dem der pulver- oder granulatförmige Leuchtstoff aufgenommen ist. Diesem außerhalb der Bedampfungskammer 2 angeordneten Vorratsbehälter 8 ist eine Fördereinrichtung 9, beispielsweise ein Vibrations- oder Zentrifugalförderer nachgeschaltet, die über eine entsprechende Vakuumdurchführung in das Innere der Bedampfungskammer 2 führt und im gezeigten Beispiel oberhalb der Verdampfungsquelle 5 endet. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird also der dotierte Leuchtstoff von außen in das Innere der Bedampfungskammer 2 gefördert, wobei die Verdampfungsrate über die steuerbare Fördergeschwindigkeit und damit über die steuerbare Abgabemenge reguliert und kontrollierbar ist. Bei Abgabe des Leuchtstoffs von der Fördereinrichtung rieselt dieser auf die Verdampfungsquelle, wo er infolge der hohen Temperatur der Verdampfungsquelle, die mindestens die Schmelztemperatur der einzelnen Leuchtstoffkomponenten betragen muß, blitzartig verdampft. Es versteht sich, daß der von außerhalb der Bedampfungskammer 2 beginnende Zuförderprozess derart erfolgt, daß das im Kammerinneren herrschende Vakuum nicht beeinträchtigt wird.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfundungsgemäßen Vorrichtung 1', die insoweit im Aufbau der aus **Fig. 1** bekannten Vorrichtung entspricht, jedoch sind hier die Mittel 7' im Inneren der Bedampfungskammer 2 vorgesehen, d. h., die ursprüngliche Materialaufgabe wie auch die Förderung zur Verdampfungsquelle 5 findet im Kammerinneren statt. Gemäß der Ausgestaltung nach **Fig. 2** umfassen die Mittel 7' ferner einen der Fördereinrichtung 9' nachgeschalteten Aufnahmetrichter 10, an dessen unterem

Ende eine Auslaßöffnung 11 vorgesehen ist, aus welcher der Leuchtstoff dann kontinuierlich auf die Verdampfungsquelle 5. Ein solcher Aufnahmetrichter kann auch bei den Mitteln 7 gemäß Fig. 1 vorgesehen sein. Der Aufnahmetrichter kann auch am Auslaß des Vorratsbehälters des Mittels 7' ein, wobei die Fördereinrichtung 9' dann davon getrennt ist.

Schließlich zeigt Fig. 3 eine dritte erfindungsgemäße Vorrichtung 1", die im Grundaufbau ebenfalls der aus Fig. 1 bekannten Vorrichtung entspricht. Hier umfassen die Mittel 7" einen Aufnahmetrichter 12, in den vor Beginn der Bedampfung der dotierte Leuchtstoff eingegeben wird. Dieser Aufnahmetrichter 12 ist oberhalb der Verdampfungsquelle 5 angeordnet.

Am unteren Ende des Aufnahmetrichters 12 ist eine mittels eines Verschlußelements 13 reversibel schließbare Auslaßöffnung 14 vorgesehen, wobei der Öffnungsgrad der Auslaßöffnung 14 durch entsprechend weites Öffnen des Verschlußmittels 13 eingestellt werden kann, so daß auch hier die Aufgabemenge varierbar ist. Sämtliche Steuerungen der bei den beschriebenen Vorrichtungen 1, 1' und 1" relevanten Komponenten erfolgen über nicht näher gezeigte, außerhalb der Kammer angeordnete Steuermittel.

Schließlich zeigen die Fig. 4 bis 10 verschiedene Ausführungsformen von Verdampfungsquellen. In der einfachsten Ausführungsform (Fig. 4 und 8) kann die Verdampfungsquelle aus einem ebenen Blech, bevorzugt aus Molybdän oder Wolfram, bestehen und beispielsweise einen rechteckigen oder runden Querschnitt aufweisen. Zur Ermöglichung einer gerichteten und kanalisierten Verdampfung ist es jedoch vorteilhaft, Mittel zum Leiten des von der Aufgabefläche abdampfenden Dampfstromes vorzusehen, wozu, siehe die Fig. 5 bis 7 und 9 und 10, die jeweiligen Verdampfungsquellen nach Art eines Behältnisses mit Seitenwänden 15 versehen sind. Diese Seitenwände 15 können beispielsweise bei den Ausgestaltungen gemäß Fig. 5 und 9 vom Boden im wesentlichen vertikal abstehen. Sie können jedoch auch, siehe die Fig. 6, 7 und 10, unter einem Winkel hierzu angeordnet sein. Bevorzugt werden beim Erhitzen der Verdampfungshülle auch die Seitenwände mitbeheizt, wozu ggf. separate Heizmittel vorgesehen sein können. Abschließend ist darauf hinzuweisen, daß jedes der Mittel 7, 7', 7" über geeignete Kühlseinrichtungen gekühlt werden kann, so daß der jeweils dort befindliche Leuchtstoff ebenfalls gekühlt wird. Dies kann beispielsweise mittels geeigneter, an den jeweiligen Mitteln vorgesehene Kühlstrecken, die beispielsweise von Kühlwasser durchströmt sind, erreicht werden. Das Kühlen des Leuchtstoffes bewirkt, daß dieser bei der im Kammerinneren herrschenden Temperatur nicht bereits vor dem Aufbringen auf die Verdampfungsquelle abdampft oder aber sich ggf. entmischt, was durch die unterschiedlichen Dampfdrücke der den dotierten Leuchtstoff bildenden Komponenten möglich sein kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines mit einem dotierten Leuchtstoff beschichteten Substrats, dadurch gekennzeichnet, daß ein pulver- oder granulatförmiger, dotierter Leuchtstoff in einer Bedampfungskammer einer Bedampfungsvorrichtung im Vakuum auf eine erwärmte Verdampfungsquelle gegeben wird, wo er sofort verdampft und sich auf dem Substrat abscheidet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit Gallium dotierter Leuchtstoff verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der pulver- oder granulatförmige Leuchtstoff einen mittleren Korndurchmesser $\leq 5\text{mm}$, insbe-

sondere aus dem Bereich 0,05mm bis 5mm aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtstoff aus einem Vorratsbehälter mittels einer Fördereinrichtung zur Verdampfungsquelle gebracht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtstoff mittels eines Vibrations- oder Zentrifugalförderers gefördert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung der auf die Verdampfungsquelle gegebenen Menge an Leuchtstoff die Fördergeschwindigkeit variiert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtstoff vor Aufgabe auf die Verdampfungsquelle in einen Aufnahmetrichter mit einer Auslaßöffnung gegeben wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtstoff in einen mit einer reversibel schließbaren Auslaßöffnung versehenen Aufnahmetrichter gegeben wird, die zum Aufbringen auf die Verdampfungsquelle geöffnet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung der auf die Verdampfungsquelle gegebenen Menge an Leuchtstoff der Öffnungsgrad der Auslaßöffnung variiert wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der in dem Vorratsbehälter und/oder der Fördereinrichtung und/oder dem Aufnahmetrichter befindliche Leuchtstoff gekühlt wird.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat während der Bedampfung erwärmt wird.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat während der Bedampfung rotiert.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verdampfungsquelle mit den Leuchtstoff-Dampfstrom leitenden Mitteln verwendet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verdampfungsquelle in Form eines seitlich geschlossenen Behältnisses mit der Stromleitung dienenden Wänden verwendet wird.

15. Vorrichtung zum Bedampfen eines Substrats mit einem Beschichtungsstoff, insbesondere einem Leuchtstoff, geeignet zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 14, umfassend eine Bedampfungskammer (2), in der ein Vakuum erzeugbar ist und in der wenigstens eine Verdampfungsquelle (5) vorgesehen ist, die mittels eines zugeordneten Heizmittels (6) erwärmbar ist, sowie zur Aufnahme des pulver- oder granulatförmigen Beschichtungsstoffes ausgebildete Mittel (7, 7', 7"), von denen oder mittels welcher der Leuchtstoff auf die dazu separat angeordnete Verdampfungsquelle (5) zur sofortigen Verdampfung gebbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (7, 7') einen den Beschichtungsstoff aufnehmenden Vorratsbehälter (8) sowie eine diesem zugeordnete Fördereinrichtung (9) zum Fördern des Beschichtungsstoffes zur Verdampfungsquelle (5) umfassen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (9) ein Vibrations- oder Zentrifugalförderer ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung der auf die Verdampfungsquelle (5) abgegebenen Stoffmenge die Fördereinrichtung (9) variiert wird.

dergeschwindigkeit variierbar ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (7') einen der Fördereinrichtung (9) nachgeordneten Aufnahmerichter (10) mit einer Auslaßöffnung (11) umfassen, in den der Beschichtungsstoff von der Fördereinrichtung (9) gebbar ist. 5

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratshälter (8) außerhalb der Bedämpfungskammer (2) und die Förder- 10 einrichtung (9) sich in das Kammerinnere erstreckend angeordnet ist, oder daß der Vorratsbehälter (8) und die Fördereinrichtung (9) im Innern der Bedämpfungskammer (2) angeordnet sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekenn- 15 zeichnet, daß die Mittel (7") einen den Beschichtungsstoff aufnehmenden Aufnahmerichter (12) mit einer reversibel schließbaren Auslaßöffnung (14) umfassen, die zum Aufbringen des Beschichtungsstoffes geöffnet wird. 20

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekenn- zeichnet, daß zur Einstellung der aufzubringenden Stoffmenge der Öffnungsgrad der Auslaßöffnung (14) variierbar ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 22, 25 dadurch gekennzeichnet, daß der von den Mitteln (7, 7', 7'') aufgenommene, gegebenenfalls der in dem Vorratsbehälter (8) und/oder der Fördereinrichtung (9) und/oder dem Aufnahmerichter (10, 12) befindliche Leuchtstoff kühlbar ist. 30

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdampfungsquelle (5) Mittel zum Leiten des Dampfstromes aufweist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekenn- 35 zeichnet, daß die Verdampfungsquelle nach Art eines seitlich geschlossenen Behältnisses mit der Strom-Leitung dienenden Wänden (15) ausgebildet ist, wobei die Ende (15) vom Behältnisboden senkrecht oder unter einem Winkel dazu abstehen.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekenn- 40 zeichnet, daß die Wände (15) gezielt erärmbar sind.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (4) zum Erwärmen des Substrates (3) vorgesehen sind.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 27, 45 dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (3) rotierbar und die Verdampfungsquelle (5) exzentrisch zur Rotationsachse angeordnet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

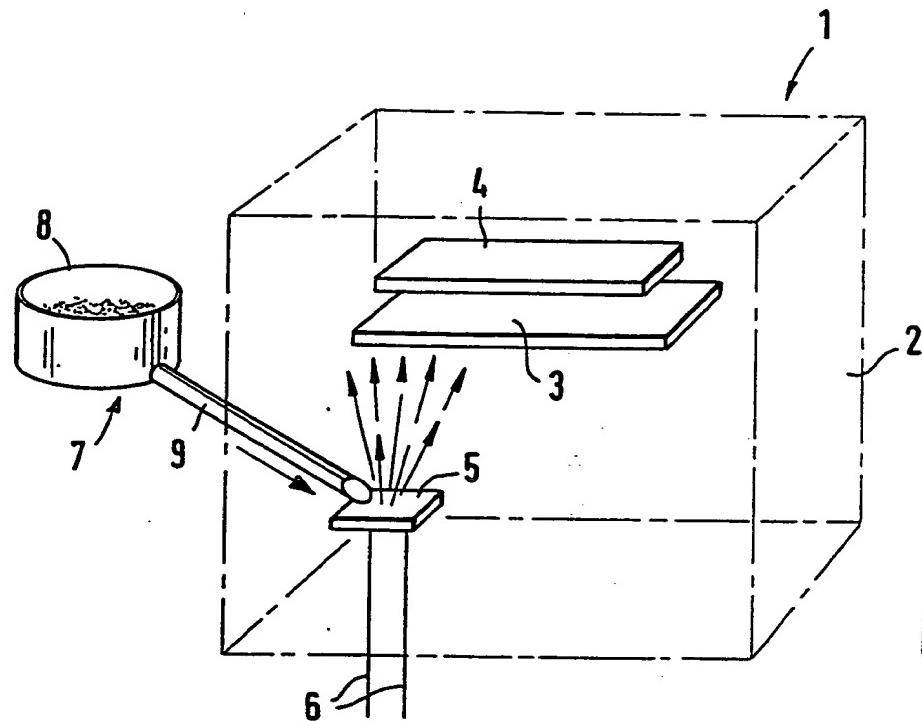


FIG. 1

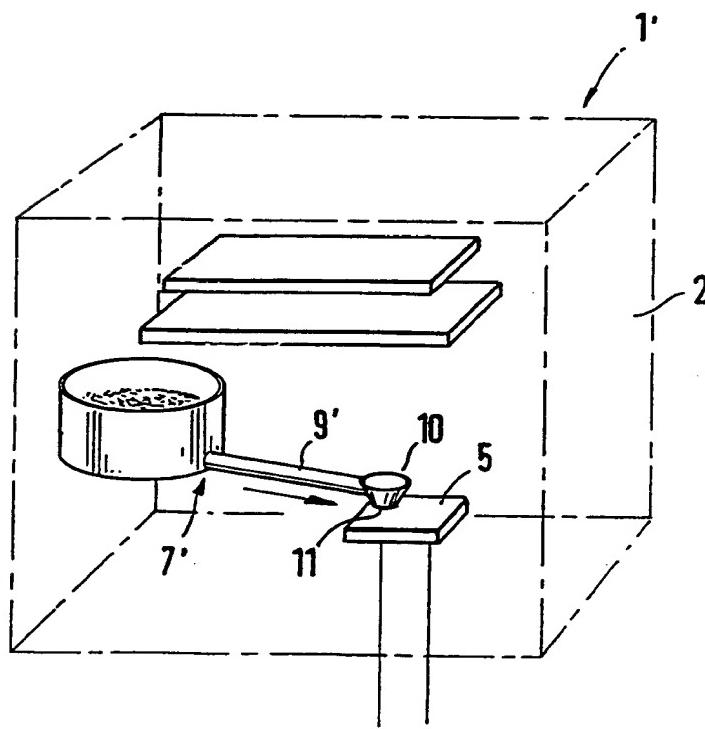


FIG. 2

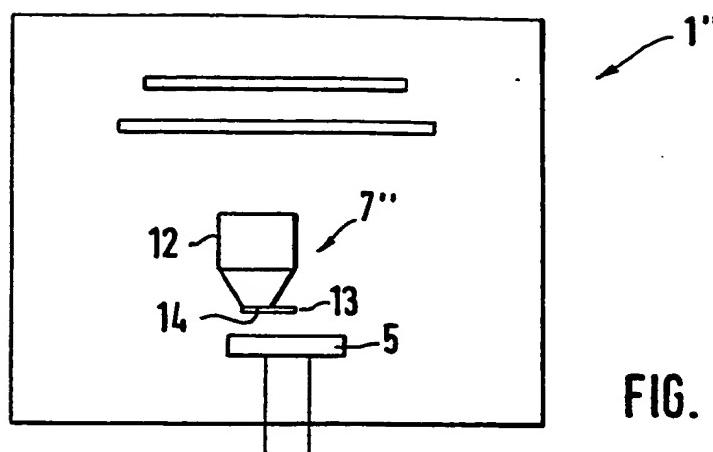


FIG. 3

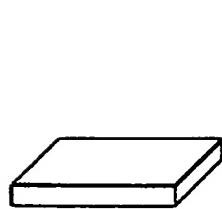


FIG. 4

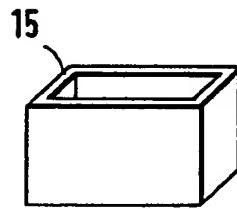


FIG. 5

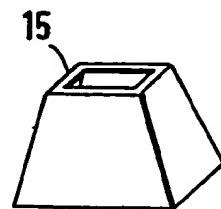


FIG. 6

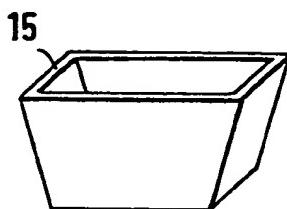


FIG. 7



FIG. 8

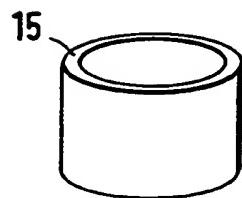


FIG. 9

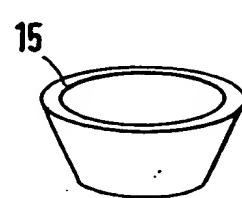


FIG. 10

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012828827 **Image available**
WPI Acc No: 2000-000659/*200001*

XRAM Acc No: C00-000223

Method and apparatus for producing a substrate coated with a doped fluorescent material, e.g. for radiation detectors

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI)

Inventor: FUCHS M; HELL E; MATTERN D

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19852326	A1	19991118	DE 1052326	A	19981112	200001 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1052326 A 19981112

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19852326	A1	7		C23C-014/24	

Abstract (Basic): *DE 19852326* A1

NOVELTY - A doped fluorescent material in the form of a powder or a granulate in an evaporation chamber (2) under vacuum is fed onto a heated evaporation source (5). Here it is instantaneously evaporated and precipitated onto the substrate (3). The apparatus comprises a system (7) serving for delivery of the coating material onto the evaporation source.

USE - For production of substrates finding use in radiation detectors, for example.

ADVANTAGE - The production process is improved so that it can be used with further doping materials.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the proposed apparatus.

Evaporation chamber (2)

Substrate (3)

Heating unit (4)

Evaporation source (5)

Electric current leads (6)

Storage and delivery equipment (7)

Storage container (8)

Conveyor unit (9)

pp; 7 DwgNo 1/10

Title Terms: METHOD; APPARATUS; PRODUCE; SUBSTRATE; COATING; DOPE; FLUORESCENT; MATERIAL; RADIATE; DETECT

Derwent Class: L03

International Patent Class (Main): C23C-014/24

International Patent Class (Additional): C23C-014/14

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): L03-D04

